

【図 8】

link metrics	comparison rules
technology standard	N/A
cost	free > flat rate > usage-based > time-based
link type	wireless link > wired link
tolerable speed	high speed > slow speed
QoS support	yes > no
encryption support	yes > no
power consumption	low power consumption > large power consumption
sleep mode support	yes > no
enabled/disabled	enabled > disabled
connectivity	yes > no
throughput	large throughput > small throughput
packet loss rate	low packet loss rate > high packet loss rate
latency	small latency > large latency

---

 フロントページの続き

(72)発明者 篠崎 卓也  
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株  
 式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 大前 浩司  
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株  
 式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) SK030 GA08 GA17 HA08 HC01 HC09  
 JA07 JL01 JT09 KA01 KA08  
 KA13 LA03 LB05 LB13 LE05

SK033 AA03 CB01 DA06 DA19 DB12  
 DB14 DB16 EC01

SK034 AA17 CC01 EE03 FF01 FF04  
 HH04 HH63 JJ13 KK21

The 1st terminal that wishes transmission of contents in an ad hoc network and a less than [ 2nd ] terminal which transmits the contents concerned to the 1st terminal are included

Said 1st terminal notifies a quality-of-service policy which should be realized when transmitting the contents concerned to said less than [ 2nd ] terminal in advance of a transfer start of contents

A network system wherein said less than [ 2nd ] terminal specifies a control system in alignment with a notified quality-of-service policy and performs transmission of said contents in conformity with the control system.

[Claim 3]

A policy generation part which generates a quality-of-service policy which should be realized when transmitting the contents concerned in advance of a transfer start of the contents concerned when you wish transmission of contents in an ad hoc network

A packet generation part which includes a generated quality-of-service policy in a packet

A packet transmission part which transmits a generated packet to said ad hoc network

A radio terminal characterized by preparation \*\*\*\*\*.

[Claim 4]

A packet receive section which receives a packet from an ad hoc network

Analyzing parts which analyze a packet which received

A mapping part which specifies a control system in alignment with the quality-of-service policy when a quality-of-service policy is detected to a packet which received as a result of analysis

The control-system Management Department which performs transmission of contents based on a specified control system

A radio terminal characterized by preparation \*\*\*\*\*.

[Claim 5]

A policy generation part which generates a quality-of-service policy which should be realized when transmitting the contents concerned in advance of a transfer start of the contents concerned when you wish transmission of contents in an ad hoc network

A packet generation part which includes a generated quality-of-service policy in a packet

A packet transmission part which transmits a generated packet to said ad hoc network

A packet receive section which receives a packet from said ad hoc network

Analyzing parts which analyze a packet which received

A mapping part which specifies a control system in alignment with the quality-of-service policy when a quality-of-service policy is detected to a packet which received as a result of analysis

The control-system Management Department which performs transmission of

contents based on a specified control system

A radio terminal characterized by preparation \*\*\*\*\*.

[Claim 6]

A radio terminal generating and transmitting a packet which described that when a control system which guarantees said quality-of-service policy cannot be specified in the radio terminal according to claim 4.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to the art which controls a network. Especially this invention relates to an available radio terminal in the method of controlling an ad hoc networkthe system using an ad hoc networkand its network.

[Background of the Invention]

[0002]

An ad hoc network connects many radio terminals mutuallyusing artsuch as IEEE802.11x widely used for wireless connectionsuch as a computer. In the ad hoc networkit is unnecessaryand a base station and an access point can build a network cheaply at a place without such an infrastructureand attract attention as the limited construction technique of a simple network within the area.

[0003]

Howeverthere is some technical problem in construction of an ad hoc network. In an ad hoc networka radio terminal always moves and is not sureeither. [ between radio terminals ] The radio terminals which participate in an ad hoc network are variousand the hardware specification is also various. Thereforein order to realize communication which a user desires using an ad hoc networkthere are various points taking into consideration. For examplevarious methods are proposed as a routing method or a packet scheduling systemand the character of an ad hoc network differs by whether which method is adopted. While it is satisfied with the patent documents 1 of the quality required of a packet in wireless packet communicationthe radio packet accessing method which reduces the load of the base station for identifying the demanded quality of service is proposed.

[Patent documents 1] JPH8-154097A

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0004]

The art proposed by the patent documents 1 is radio which uses a base stationand is not aimed at a wireless network of autonomous distributed type like an ad hoc

network. Like the above-mentioned it is not easy to realize communication which also helps the diversity of the radio terminal which participates in an ad hoc network and a user desires in an ad hoc network.

This invention is made in view of such the actual condition and the purpose is to propose the network control system and radio terminal for realizing the quality of service which a user desires in an ad hoc network.

[Means for Solving the Problem]

[0005]

A mode with this invention is provided with the following.

A step which notifies a quality-of-service policy which should be realized when transmitting the contents concerned in said ad hoc network before starting transmission of contents about a network control method between communication terminals which constitute an ad hoc network.

A step which specifies a control system in alignment with a notified quality-of-service policy.

A step which performs transmission and reception of said contents in conformity with a specified control system.

[0006]

Contents should just be the units of a certain data which a user uses and does not ask the contents or form. A "quality-of-service policy" means information and an attribute which specify a quality of service to demand. What is necessary is just to notify a quality-of-service policy for every session and every other arbitrary communication units. According to this network control method since transmission of contents according to a quality-of-service policy is made it is easy to realize a user's request. Since specification of a communication terminal which participates in an ad hoc network like the above-mentioned is various there is a merit in securing required quality by the unified technique in it.

[0007]

The 1st terminal in which another mode of this invention wishes transmission of contents in an ad hoc network about a network system The contents concerned including a less than [ 2nd ] terminal to transmit to the 1st terminal said 1st terminal In advance of a transfer start of contents notify a quality-of-service policy which should be realized when transmitting the contents concerned to said less than [ 2nd ] terminal and said less than [ 2nd ] terminal A control system in alignment with a notified quality-of-service policy is specified and transmission of said contents is performed in conformity with the control system.

[0008]

Another mode of this invention is related with a radio terminal. A radio terminal does not ask portable and a non-portable others' gestalt. This radio terminal is provided with the following.

A policy generation part which generates a quality-of-service policy which should be realized when transmitting the contents concerned in advance of a transfer start of the contents concerned when you wish transmission of contents in an ad hoc network.

A packet generation part which includes a generated quality-of-service policy in a packet.

A packet transmission part which transmits a generated packet to said ad hoc network.

A policy generation part may generate a quality-of-service policy based on a user's demand quality.

[0009]

A packet receive section where another mode of this invention also receives a packet from an ad hoc network about a radio terminal. When a quality-of-service policy is detected to analyzing parts which analyze a packet which received and a packet which received as a result of analysis it has a mapping part which specifies a control system in alignment with the quality-of-service policy and the control-system Management Department which performs transmission of contents based on a specified control system. A radio terminal provided with the feature of a radio terminal of the above 2 modes is also another mode of this invention.

[0010]

In these radio terminals when a control system which guarantees said quality-of-service policy cannot be specified a packet which described that may be generated and transmitted and it may restrict then and may switch to best effort service.

[0011]

Arbitrary combination of the above component and a thing which changed expression of this invention between a method, a device, a system, a recording medium, a computer program, etc. are also effective as a mode of this invention.

[Effect of the Invention]

[0012]

According to this invention the quality of service in an ad hoc network is securable by the unific technique.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0013]

Drawing 1 shows the composition of the network system 100 concerning an embodiment. The network system 100 is built with many radio terminals and the 1st terminal 102, the 2nd terminal 104, the 3rd terminal 106, the 4th terminal 108 and the 5th terminal 110 exist here. It connects mutually and these radio terminals constitute one network. Now the user of the 1st terminal 102 requests transmission of a certain contents (the inside C of a figure and notation) to the 3rd terminal 106. The 3rd terminal 106 carries out hop transmission of the contents C to the 1st terminal 102 via the 2nd terminal 104. When the contents C are the multimedia streams which need a real-time operation at this time the user of the 1st terminal 102 wants

transmission of the contents C to be made in the course which passes along a route with naturally few transit delays. The radio terminal which constitutes the network system 100 is various and since the routing is not uniformly decided by movement of each radio terminal either there is no guarantee which can realize the quality of service (it is hereafter written also as QoS and Quality of Service) which a user desires. If there is such a problem at all it is thought that the radio using an ad hoc network has big fetters of the spread.

[0014]

So according to this embodiment the 1st terminal 102 that requires the contents C multicasts a quality-of-service guarantee policy (only henceforth a "policy") towards the network system 100 in advance of the demand of the contents C and the quality of service for which oneself asks is declared to other radio terminals. Other radio terminals perform transmission in alignment with a policy by determining the optimal control method out of two or more self control systems which it has according to the policy and using the control system. For example when requiring a real-time type multimedia stream in order to fulfill demand quality such as the minimum delay and a minimum band of a policy The route in which a transit delay is smaller than the rate of a packet loss is established and also the packet transfer control of giving priority to a real-time type packet over a best effort type packet and transmitting it in a radio terminal is required. Multimedia stream transmission which guaranteed real time nature as much as possible by this is attained. The terminal which requires the contents C is hereafter represented with the 1st terminal 102 on the other hand the terminal which transmits the contents C is represented with the 2nd terminal 104 and it explains.

[0015]

Drawing 2 is a flow chart explaining the flow of the whole to which contents are transmitted by the network system 100. First the 1st terminal 102 turns and multicasts a policy as the network system 100 (S10). The 2nd terminal 104 receives a policy and determines the control system which met the policy among two or more control systems which oneself has (S12). Then the 2nd terminal 104 transmits the transmitted contents C to the 1st terminal 102 using the control system determined previously (S14).

[0016]

Drawing 3 shows the internal configuration of the 1st terminal 102. This composition is the same also in 2nd terminal 104 and other radio terminals.

In the 1st terminal 102 the wireless section 26 is a radio related functional division containing an antenna. Transmission and reception of a packet are performed by the packet receive section 11 and the packet transmission part 12 via the wireless section 26 and the media-access-control part 21.

[0017]

The demand quality input part 24 inputs the demand quality with a user's subjective

expression when a user demands the contents C. The demand quality input part 24 may be a utility for choosing demand quality with subjective input device and users such as a keyboard actually etc. and it may be software like the middleware which follows the contents of the contents C and attributes form etc. and determines and outputs demand quality itself. Anyway demand quality is inputted into the QoS guarantee policy generation part 25. The QoS guarantee policy generation part 25 changes demand quality into more objective information. That is the QoS guarantee policy generation part 25 generates the conditions which each attribute of a quality of service should keep in order to fulfill demand quality. The generated policy is outputted to the transmitting packet generation part 14. The transmitting packet generation part 14 includes a policy in a transmitting packet and outputs this packet to the packet transmission part 12. The packet transmission part 12 sends out this packet to the network system 100 from the wireless section 26 via the media-access-control part 21. The above is the composition about generation and transmission of a policy.

[0018]

The composition which determines a control system and performs a call forwarding service on the other hand after receiving a policy is as follows. That is the packet receive section 11 receives a packet via the wireless section 26 and the media-access-control part 21. The packet which received is sent to the receive-packet analyzing parts 13 and the contents are analyzed here. If it becomes clear that the policy is contained in a packet as a result of analysis this policy will be sent to the QoS mapping part 15.

[0019]

The QoS mapping part 15 controls the routing control system Management Department 16, the packet transfer control method Management Department 18, the media-access-control method Management Department 20, and the antenna control system Management Department 22 in generalization. That is the QoS mapping part 15 directs selection of the control system for the routing control system Management Department 16, grade which manages two or more control systems individually with optimal each according to the policy which received. According to the direction the routing control system Management Department 16, the packet transfer control method Management Department 18, the media-access-control method Management Department 20, and the antenna control system Management Department 22 respectively. The selected control system is notified to the routing control section 17, the packet transfer controlling part 19, the media-access-control part 21, and the antenna control part 23. The routing control section 17, the packet transfer controlling part 19, the media-access-control part 21, and the antenna control part 23 perform routing, packet transfer, media access control, and antenna control according to the determined control system respectively.

[0020]

As an example of a routing control system, an ad hoc on-demand distance vector

algorithm (AODV) There are a dynamic source routing protocol (DSR) an optimization link condition routing protocol (OLSR) a zone routing protocol (ZRP) and other methods. It may be beforehand recorded on routing control system Management Department 16 inside whether it has responded to the policy and the routing control system of a gap is chosen as a table. The table can be defined by the experiment which transmits various contents under various policies. Similarly there are a FIFO system priority queue INGU class based queuing etc. as an example of a packet transfer control method.

[0021]

About a media-access-control method the operational mode of IEEE802.11 wireless LAN serves as DCF (Distributed Coordination Function) when considering the use in an ad hoc network. Although CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) is used for the media access method of DCF since this method is best effort communication fundamentally it is difficult for it to guarantee a quality of service. Then in order to carry out possible [ of the quality-of-service guarantee ] also by CSMA/CA based on the priority of a transmitting packet there is a method of adjusting CW (Contention Window) size in IFS (Interframe Space) or a Backoff algorithm. It aims at a quality-of-service guarantee in IEEE802.11e HCF (Hybrid Coordination Function) and EDCF (Enhanced DCF) which combined DCF and PCF (Point Coordination Function) are proposed. The media-access-control method Management Department 20 chooses the optimal control system according to a table etc. from these access control systems.

[0022]

About an antenna control system the following considerations are required. The antenna generally used now has a nondirectional antenna in use which emits an electric wave in the shape of the same center of a circle. On the other hand by emitting an electric wave to a specific direction space is divided and the directional antenna which can raise frequency utilization efficiency is beginning to spread. Control of the nondirectional antenna in an ad hoc network becomes main [ controlling a transmission output ] in order to prolong the battery life of a radio terminal. On the other hand when using a directional antenna in addition to performing transmission output control how directivity/indirectivity is changed for every packet poses a problem. In CSMA/CA in order to hide and to avoid the problem of a terminal the RTS/CTS control packet is used but if this control packet is always sent out with directivity RTS/CTS may not function well but a throughput may fall compared with the case where it is indirectivity. Therefore it is necessary to change directivity/indirectivity appropriately and some methods for it are proposed. The antenna control system Management Department 22 chooses the optimal control system according to a table etc. from two or more of these antenna control systems.

[0023]

As for drawing 4 the flow of processing is shown until the 1st terminal 102 distributes



a policy. First demand quality is inputted into the QoS guarantee policy generation part 25 via the demand quality input part 24 (S20). The QoS guarantee policy generation part 25 generates a policy and outputs it to the transmitting packet generation part 14 (S22). The transmitting packet generation part 14 packetizes the received policy (S24) and sends this to the packet transmission part 12. The packet transmission part 12 multicasts this packet via the media-access-control part 21 and the wireless section 26 (S26).

[0024]

Drawing 5 shows an example of the policy generated by the QoS guarantee policy generation part 25, the demand quality which caused [ of the policy ] generation here — “— video quality: — suppose that it is image” of the clearest possible quality. As a result, contents is \*\*\* (ed) by “video” as for the “frame rate” it is set at the maximum as a policy and the rate of graphical data compression is defined like “low compression” as a “quality” 10 frame per second at the minimum 30 frame per second. In order to define a policy from the inputted demand quality, the QoS guarantee policy generation part 25 may have a correspondence table which is not illustrated inside for example. Much demand quality which can be inputted in the demand quality input part 24 is prepared beforehand and if a user is made to choose from the inside, matching of demand quality and a policy will become easy.

[0025]

Drawing 6 shows another example of the policy to demand quality, here — demand quality — “— video quality: — it is image” of the most smooth possible motion. As a result, compared with the case of drawing 5, as for the generated policy, 20 frames per second are demanded as the minimum of a “frame rate.” It is eased if “high compression” may be sufficient as the rate of graphical data compression as a “quality.” That is even if it admits deterioration of image quality a little in the case of drawing 6, it is made more important to increase the number of picture tops.

[0026]

Drawing 7 is another example of the policy defined to demand quality, here — demand quality — “— file transfer: — it is end” as much as possible for a short time. At this time, as a policy, it is referred to as “10 MB” and “routing” is a big route of a transmission band and “data size” is made to have no transit delay demand. Thus, shortening of the transfer time of a file is realized by transmitting data by the route of a big transmission band.

[0027]

Drawing 8 shows the flow of the processing in the 2nd terminal 104 that transmits the contents C. In the figure, as for MA, a media-access-control method and A shows an antenna control system, T shows a packet transfer control method, and R shows a routing control system, respectively. The packet receive section 11 of the 2nd terminal 104 receives a packet via the wireless section 26 and the media-access-control part 21 (S30). The packet which received is sent to the receive-packet analyzing parts

13and is analyzed here (S32). When a policy is contained in a packetthis policy is sent to the QoS mapping part 15and a control system is determined by routing control system Management Department 16 and others (S34). The determined control system is notified and set to routing control-section 17 grade (S36).

[0028]

In S32when the contents which a packet should transmit are included as a result of the analysis of a packetthe packet transfer controlling part 19 determines the packet which should carry out scheduling of the packet and should transmit it according to the packet transmission mode defined previously (S40). Then the routing control section 17 determines the destination terminal of a packet according to the routing control system determined previouslyand passes a packet with the destination to the transmitting packet generation part 14 (S42). The transmitting packet generation part 14 assembles the packet for transmissionand passes it to the packet transmission part 12 (S44). The packet transmission part 12 transmits this packet via the media-access-control part 21 and the wireless section 26 (S46).

[0029]

In the above, this invention was explained based on the embodiment. This embodiment is illustration and it is just going to be understood that modifications various about those each component and combination of each treatment process are possible and that such a modification is also in the range of this invention by the person skilled in the art. Hereafter such a modification is given.

[0030]

The embodiment explained the 2nd terminal 104 as transmission of the contents according to the demanded policy being possible. However, when the quality of service in alignment with the demanded policy cannot be guaranteed, the 2nd terminal 104 may report that it is impossible to service, i.e. transmission towards the 1st terminal 102. Or the 2nd terminal 104 may transmit contents in the range of the best effort in which oneself is possible. As an example, when the ability not to guarantee the quality of service corresponding to the policy as which the 2nd terminal 104 was required, the case where real time nature cannot be guaranteed can be considered on the problem of traffic.

[0031]

According to the embodiment, the kind was not specified as a radio terminal. No matter it may be what radio terminal, this invention can actually be applied, and those radio terminals have only to be able to constitute an ad hoc network jointly.

[Brief Description of the Drawings]

[0032]

[Drawing 1] It is a figure showing the entire configuration of the network system concerning an embodiment.

[Drawing 2] It is a flow chart which shows the flow of the whole to which contents are transmitted in an embodiment.

[Drawing 3] It is a figure showing the internal configuration of the 1st terminal.

[Drawing 4] It is a flow chart which shows the flow which generates and multicasts a policy from the input of demand quality in the 1st terminal.

[Drawing 5] It is a figure showing the example of the policy generated from predetermined demand quality.

[Drawing 6] It is another figure showing the example of the policy generated from predetermined demand quality.

[Drawing 7] It is another figure showing the example of the policy generated from predetermined demand quality.

[Drawing 8] In an embodiment when the 2nd terminal receives a packet it is a flow chart which shows the flow which performs determination of a control system or transmission of a packet.

[Description of Notations]

[0033]

11 A packet receive section 12 packet transmission parts 13 receive-packet analyzing parts 14 A transmitting packet generation part 16 routing-control-system Management Department and 18 Packet transfer control method Management Department 20 The media-access-control method Management Department 22 antenna-control-system Management Department and 24 [ The 2nd terminal. ] A demand quality input part 25 QoS guarantee policy generation part and 100 A network system and 102 The 1st terminal and 104

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[0032]

[Drawing 1] It is a figure showing the entire configuration of the network system concerning an embodiment.

[Drawing 2] It is a flow chart which shows the flow of the whole to which contents are transmitted in an embodiment.

[Drawing 3] It is a figure showing the internal configuration of the 1st terminal.

[Drawing 4] It is a flow chart which shows the flow which generates and multicasts a policy from the input of demand quality in the 1st terminal.

[Drawing 5] It is a figure showing the example of the policy generated from predetermined demand quality.

[Drawing 6] It is another figure showing the example of the policy generated from predetermined demand quality.

[Drawing 7] It is another figure showing the example of the policy generated from predetermined demand quality.

[Drawing 8] In an embodiment when the 2nd terminal receives a packet it is a flow chart

which shows the flow which performs determination of a control system or transmission of a packet.

---

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-101872

(P2005-101872A)

(43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04L 12/56F1  
H04L 12/56 100Cテーマコード(参考)  
5K030

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-332503 (P2003-332503)  
(22) 出願日 平成15年9月24日(2003.9.24)(71) 出願人 000001889  
三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
(74) 代理人 100105924  
弁理士 森下 賢樹  
(72) 発明者 中岡 謙  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内  
Fターム(参考) 5K030 GA03 HA08 JA10 JL01 LB05

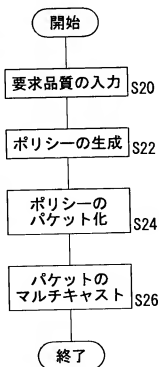
(54) 【発明の名称】 ネットワーク制御方法、ネットワークシステムおよび無線端末

## (57) 【要約】

【課題】 アドホックネットワークを構成する無線端末は様々であり、ユーザが望むサービス品質の統一な確保が困難であった。

【解決手段】 コンテンツの送信を要求する第1端末において、ユーザが要求品質を入力する(S20)。この要求品質に基づき、サービス品質に関するポリシーが生成される(S22)。このポリシーがパケット化され(S24)、このパケットがアドホックネットワークに向けてマルチキャストされる(S26)。他の無線端末は、このポリシーを受信し、自らが有する複数の通信制御方式のうち、最適の制御方式を選択し、第1端末に向けてコンテンツをホップ転送する。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アドホックネットワークを構成する通信端末間でコンテンツの転送を開始する前に、当該コンテンツの転送に際して実現されるべきサービス品質ポリシーを前記アドホックネットワーク内で通知するステップと、

通知されたサービス品質ポリシーに沿った制御方式を特定するステップと、  
特定した制御方式に則って前記コンテンツの送受信を実行するステップと、  
を含むことを特徴とするネットワーク制御方法。

## 【請求項 2】

アドホックネットワークにおいてコンテンツの転送を希望する第 1 端末と、当該コンテンツを第 1 端末へ転送する第 2 以下の端末とを含み、

前記第 1 端末は、コンテンツの転送開始に先立ち、当該コンテンツの転送に際して実現されるべきサービス品質ポリシーを前記第 2 以下の端末に通知し、

前記第 2 以下の端末は、通知されたサービス品質ポリシーに沿った制御方式を特定してその制御方式に則って前記コンテンツの転送を実行することを特徴とするネットワークシステム。

## 【請求項 3】

アドホックネットワークにおいてコンテンツの転送を希望するとき、当該コンテンツの転送開始に先立ち、当該コンテンツの転送に際して実現されるべきサービス品質ポリシーを生成するポリシー生成部と、

生成したサービス品質ポリシーをパケットに組み入れるパケット生成部と、

生成したパケットを前記アドホックネットワークに送信するパケット送信部と、  
を備えることを特徴とする無線端末。

## 【請求項 4】

アドホックネットワークからパケットを受信するパケット受信部と、

受信したパケットを解析する解析部と、

解析の結果、受信したパケットにサービス品質ポリシーを検出したとき、そのサービス品質ポリシーに沿った制御方式を特定するマッピング部と、

特定した制御方式に基づいてコンテンツの転送を実行する制御方式管理部と、  
を備えることを特徴とする無線端末。

## 【請求項 5】

アドホックネットワークにおいてコンテンツの転送を希望するとき、当該コンテンツの転送開始に先立ち、当該コンテンツの転送に際して実現されるべきサービス品質ポリシーを生成するポリシー生成部と、

生成したサービス品質ポリシーをパケットに組み入れるパケット生成部と、

生成したパケットを前記アドホックネットワークに送信するパケット送信部と、

前記アドホックネットワークからパケットを受信するパケット受信部と、

受信したパケットを解析する解析部と、

解析の結果、受信したパケットにサービス品質ポリシーを検出したとき、そのサービス品質ポリシーに沿った制御方式を特定するマッピング部と、

特定した制御方式に基づいてコンテンツの転送を実行する制御方式管理部と、  
を備えることを特徴とする無線端末。

## 【請求項 6】

請求項 4 に記載の無線端末において、前記サービス品質ポリシーを保証する制御方式が特定できないとき、その旨を記述したパケットを生成および送信することを特徴とする無線端末。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

【0001】

この発明は、ネットワークを制御する技術に関する。この発明は特にアドホックネット

10

20

30

40

50

ワークを制御する方法、アドホックネットワークを利用したシステムおよびそのネットワークにて利用可能な無線端末に関する。

【背景技術】

【0002】

アドホックネットワークは、広くコンピュータ等の無線接続に用いられているIEEE 802.11xなどの技術を用いながら多数の無線端末を相互に接続する。アドホックネットワークでは、基地局やアクセスポイントが不要であり、このようなインフラをもたない場所でも安価にネットワークを構築することができ、限られた域内での簡易的なネットワークの構築手法として注目されている。

【0003】

しかし、アドホックネットワークの構築にあたり、いくつかの技術的課題がある。アドホックネットワーク内では無線端末は常時移動し、無線端末間のリンクも確実ではない。また、アドホックネットワークに参加する無線端末は多岐にわたり、そのハードウェア仕様も様々である。したがって、アドホックネットワークを利用してユーザが望む通信を実現するには、いろいろな考慮点がある。例えば、ルーティング方式やパケットスケジューリング方式として種々の方式が提案されており、いずれの方式を採用するかによってアドホックネットワークの性質が異なってくる。特許文献1には、無線パケット通信においてパケットに要求される品質を満足するとともに、要求されたサービス品質を識別するための基地局の負荷を軽減する無線パケットアクセス方法が提案されている。

【特許文献1】特開平8-154097号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に提案される技術は、基地局を用いる無線通信であり、アドホックネットワークのような自律分散型の無線ネットワークを対象とするものではない。前述のごとく、アドホックネットワークに参加する無線端末の多様性も手強い、アドホックネットワークでユーザが望む通信を実現することは容易ではない。

本発明はこうした現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、アドホックネットワークにおいてユーザが望むサービス品質を実現するためのネットワーク制御技術、ネットワークシステムおよび無線端末を提案することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のある態様は、ネットワーク制御方法に関し、アドホックネットワークを構成する通信端末間でコンテンツの転送を開始する前に、当該コンテンツの転送に際して実現されるべきサービス品質ポリシーを前記アドホックネットワーク内で通知するステップと、通知されたサービス品質ポリシーに沿った制御方式を特定するステップと、特定した制御方式に則って前記コンテンツの送受信を実行するステップとを含む。

【0006】

「コンテンツ」はユーザが利用する何らかのデータの単位であればよく、その内容や形式は問わない。「サービス品質ポリシー」とは、要求するサービス品質を特定する情報や属性をいう。サービス品質ポリシーは、セッションごと、その他、任意の通信単位ごとに通知すればよい。このネットワーク制御方法によれば、サービス品質ポリシーに応じたコンテンツの転送がなされるため、ユーザの要望を実現しやすい。前述のごとく、アドホックネットワークに参加する通信端末の仕様はまちまちであるから、その中で必要な品質を統一的手法で確保することにはメリットがある。

【0007】

本発明の別の態様は、ネットワークシステムに関し、アドホックネットワークにおいてコンテンツの転送を希望する第1端末と、当該コンテンツを第1端末へ転送する第2以下の端末とを含み、前記第1端末は、コンテンツの転送開始に先立ち、当該コンテンツの転送に際して実現されるべきサービス品質ポリシーを前記第2以下の端末に通知し、前記第

10

20

30

40

50

2以下の端末は、通知されたサービス品質ポリシーに沿った制御方式を特定してその制御方式に則って前記コンテンツの転送を実行する。

#### 【0008】

本発明のさらに別の態様は、無線端末に関する。無線端末は携帯型、据え置き型その他の形態を問わない。この無線端末は、アドホックネットワークにおいてコンテンツの転送を希望するとき、当該コンテンツの転送開始に先立ち、当該コンテンツの転送に際して実現されるべきサービス品質ポリシーを生成するポリシー生成部と、生成したサービス品質ポリシーをパケットに組み入れるパケット生成部と、生成したパケットを前記アドホックネットワークに送信するパケット送信部とを備える。ポリシー生成部は、ユーザの要求品質に基づいてサービス品質ポリシーを生成してもよい。

10

#### 【0009】

本発明のさらに別の態様も無線端末に関し、アドホックネットワークからパケットを受信するパケット受信部と、受信したパケットを解析する解析部と、解析の結果、受信したパケットにサービス品質ポリシーを検出したとき、そのサービス品質ポリシーに沿った制御方式を特定するマッピング部と、特定した制御方式に基づいてコンテンツの転送を実行する制御方式管理部とを備える。以上のふたつの態様の無線端末の特徴を備えた無線端末も本発明の別の態様である。

#### 【0010】

これらの無線端末において、前記サービス品質ポリシーを保証する制御方式が特定できないとき、その旨を記述したパケットを生成および送信してもよいし、そのときに限り、ベストエフォートサービスに切り換えてもよい。

20

#### 【0011】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明によれば、アドホックネットワークにおけるサービス品質を統一的手法で確保することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

図1は、実施の形態にかかるネットワークシステム100の構成を示す。ネットワークシステム100は多数の無線端末によって構築され、ここでは第1端末102、第2端末104、第3端末106、第4端末108、第5端末110が存在する。これらの無線端末は相互に接続し、1つのネットワークを構成している。今、第1端末102のユーザが、あるコンテンツ（図中Cと表記）の送信を第3端末106にリクエストする。第3端末106は、第2端末104を介してコンテンツCを第1端末102へホップ転送する。このとき、コンテンツCがリアルタイム処理を必要とするマルチメディアストリームであるとき、第1端末102のユーザは当然伝送遅延の少ないルートを通る経路でコンテンツCの転送がなされることを望む。ネットワークシステム100を構成する無線端末は様々であり、また、そのルーティングも各無線端末の移動によって画一的に決まらないため、ユーザが望むサービス品質（以下、QoS、Quality of Serviceとも表記する）を実現できる保証はない。こうした問題がある以上、アドホックネットワークを利用する無線通信はその普及の大きな足かせがあると考えられる。

30

40

#### 【0014】

そこで本実施の形態では、コンテンツCを要求する第1端末102がコンテンツCの要求に先立ち、ネットワークシステム100へ向けてサービス品質保証ポリシー（以下単に「ポリシー」という）をマルチキャストし、自らが求めるサービス品質を他の無線端末に宣言する。他の無線端末は、そのポリシーにしたがって自らの有する複数の制御方式の中から最適な制御方法を決定し、その制御方式を利用することによって、ポリシーに沿った

50



転送を行う。例えばリアルタイム型のマルチメディアストリームを要求する場合、ポリシーには最低遅延や最低帯域などの要求品質を満たすため、パケット指出率よりも伝送遅延の小さなルートを確立し、更に無線端末においてはリアルタイム型パケットをベストエフォート型パケットに優先して転送するといったパケット転送制御を要求する。これによりリアルタイム性を可能な限り保証したマルチメディアストリーム伝送が可能となる。以下、コンテンツCを要求する端末を第1端末102、一方、コンテンツCを転送する端末を第2端末104によって代表させ説明する。

#### 【0015】

図2はネットワークシステム100によってコンテンツが転送される全体の流れを説明するフローチャートである。まず、第1端末102がポリシーをネットワークシステム100へ向けてマルチキャストする(S10)。第2端末104はポリシーを受信し、自らが有する複数の制御方式のうち、ポリシーに沿った制御方式を決定する(S12)。続いて、第2端末104は転送されてきたコンテンツCを先に決定した制御方式を用いて第1端末102へ転送する(S14)。

#### 【0016】

図3は、第1端末102の内部構成を示す。この構成は第2端末104その他の無線端末においても同様である。

第1端末102において、無線部26はアンテナを含む無線関連機能部分である。パケットの送受信は、無線部26およびメディアアクセス制御部21を介してパケット受信部11およびパケット送信部12によって行われる。

#### 【0017】

要求品質入力部24は、ユーザがコンテンツCを要求する際、その要求品質をユーザの主観的な表現によって入力する。要求品質入力部24は実際にはキーボードなどの入力装置およびユーザが主観的な要求品質を選択するためのユーティリティなどであってもよいし、コンテンツCの内容、属性、形式などにしたがって自ら要求品質を決定および出力するミドルウェアのようなソフトウェアであってもよい。いずれにせよ、要求品質はQoS保証ポリシー生成部25へ入力される。QoS保証ポリシー生成部25は、要求品質をより客観的な情報へ変換する。すなわち、QoS保証ポリシー生成部25は要求品質を満たすためにサービス品質の各属性が守るべき条件を生成する。生成したポリシーは送信パケット生成部14へ出力される。送信パケット生成部14は、ポリシーを送信パケットへ組み込み、このパケットをパケット送信部12へ出力する。パケット送信部12は、このパケットをメディアアクセス制御部21を介して無線部26からネットワークシステム100へ送出する。以上がポリシーの生成および送信に関する構成である。

#### 【0018】

一方、ポリシーを受信したのちに制御方式を決定して転送サービスを実行する構成は以下のとおりである。すなわち、パケット受信部11は無線部26およびメディアアクセス制御部21を介してパケットを受信する。受信したパケットは受信パケット解析部13へ送られ、ここでその内容が解析される。解析の結果、パケットにポリシーが含まれていることが判明すれば、このポリシーがQoSマッピング部15へ送られる。

#### 【0019】

QoSマッピング部15は、ルーティング制御方式管理部16、パケット転送制御方式管理部18、メディアアクセス制御方式管理部20、およびアンテナ制御方式管理部22を統括的に制御する。すなわち、QoSマッピング部15は、受信したポリシーに従い、それぞれが個別に複数の制御方式を管理するルーティング制御方式管理部16等に最適な制御方式の選択を指示する。その指示に従い、ルーティング制御方式管理部16、パケット転送制御方式管理部18、メディアアクセス制御方式管理部20、アンテナ制御方式管理部22はそれぞれ、選択した制御方式をルーティング制御部17、パケット転送制御部19、メディアアクセス制御部21、アンテナ制御部23へ通知する。ルーティング制御部17、パケット転送制御部19、メディアアクセス制御部21、アンテナ制御部23はそれぞれ、決定された制御方式にしたがってルーティング、パケット転送、メディアアク

10

20

30

40

50

セス制御、アンテナ制御を行う。

#### 【0020】

ルーティング制御方式の例として、アドホックオンデマンド距離ベクトルアルゴリズム (AODV)、ダイナミックソースルーティングプロトコル (DSR)、最適化リンク状態ルーティングプロトコル (OLSR)、ゾーンルーティングプロトコル (ZRP) その他の方式がある。ポリシーに応じていずれのルーティング制御方式を選択するかはあらかじめルーティング制御方式管理部 16 内部にテーブルとして記録しておいてもよい。そのテーブルはいろいろなコンテンツを種々のポリシーのもとで転送する実験により、定めることができる。同様に、パケット転送制御方式の例として、FIFO 方式、優先度キューイング、クラスベースドキューイングなどがある。

#### 【0021】

メディアアクセス制御方式について IEEE 802.11 無線 LAN の動作モードはアドホックネットワークにおける利用を考える場合において、DCF (Distributed Coordination Function) となる。DCF のメディアアクセス方式は、CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) を採用するが、この方式は基本的にベストエフォート通信であるため、サービス品質を保証することが難しい。そこで、CSMA/CA によってもサービス品質保証を可能するために、送信パケットの優先度に基づいて、IFS (Interframe Space) や Backoff アルゴリズムにおける CW (Contention Window) サイズを調整する方法がある。また、IEEE 802.11e では、サービス品質保証を目的として、DCF と PCF (Point Coordination Function) を組み合わせた HCF (Hybrid Coordination Function) や EDCF (Enhanced DCF) が提案されている。メディアアクセス制御方式管理部 20 は、これらのアクセス制御方式の中からテーブル等にしながらって最適な制御方式を選択する。

#### 【0022】

アンテナ制御方式については、以下の考察が必要である。現在一般的に利用されているアンテナは、電波を同一円心状に放射する無指向性アンテナが主流である。これに対して、電波を特定方向へ放射することによって空間を分割し、周波数利用効率を高めることが可能な指向性アンテナが普及し始めている。アドホックネットワークにおける無指向性アンテナの制御は、無線端末のパッテリー寿命を延ばすために送信出力を抑制することがメインとなる。これに対して、指向性アンテナを利用する場合は、送信出力制御を行うことに加えて、パケットごとに指向性/無指向性をどのように切り替えるかが問題となる。CSMA/CA では隠れ端末の問題を回避するために RTS/CTS コントロールパケットが用いられているが、本コントロールパケットを常に指向性で送出すると、RTS/CTS がうまく機能せず、無指向性の場合に比べてスループットが低下してしまう場合がある。そのため、指向性/無指向性を適切に切り替える必要があり、そのためのいくつかの方式が提案されている。アンテナ制御方式管理部 22 は、これらの複数のアンテナ制御方式の中からテーブル等に従い最適な制御方式を選択する。

#### 【0023】

図 4 は、第 1 端末 102 がポリシーを配信するまでの処理の流れを示す。まず、要求品質を要求品質入力部 24 を介して QoS 保証ポリシー生成部 25 へ入力する (S20)。QoS 保証ポリシー生成部 25 は、ポリシーを生成し、送信パケット生成部 14 へ出力する (S22)。送信パケット生成部 14 は、受け取ったポリシーをパケット化し (S24)、これをパケット送信部 12 へ送る。パケット送信部 12 はこのパケットをメディアアクセス制御部 21 および無線部 26 を介してマルチキャストする (S26)。

#### 【0024】

図 5 は、QoS 保証ポリシー生成部 25 で生成されるポリシーの一例を示す。ここではポリシーの生成原因となった要求品質が「ビデオ品質：できるだけクリアな品質の映像」であるとする。その結果、ポリシーとして、「コンテンツ」は「ビデオ」、「フレームレート」は最大値で 30 フレーム/秒、最小値で 10 フレーム/秒、「クオリティ」として画像圧縮率は「低圧縮」などのように定められている。入力された要求品質からポリシー

を定めるために、例えばQoS保証ポリシー生成部25は内部に図示しない対応テーブルを有しても良い。また、要求品質入力部24において入力できる要求品質をあらかじめ多数用意し、その中からユーザに選択させれば要求品質とポリシーの対応付けは容易となる。

#### 【0025】

図6は、要求品質に対するポリシーの別の例を示す。ここでは、要求品質は「ビデオ品質：できるだけスムーズな動きの映像」である。その結果、生成されたポリシーは、図5の場合に比べ、「フレームレート」の最小値として20フレーム/秒が要求されている。また、「クオリティ」として画像圧縮率が「高圧縮」でよいと緩和されている。すなわち、図6の場合、いくぶん画質の低下を容認しても、画像コマ数を増やすことがより重要とされるのである。

#### 【0026】

図7は、要求品質に対して定められるポリシーの更に別の例である。ここでは、要求品質は「ファイル転送：できるだけ短時間に終了」である。このとき、ポリシーとして「データサイズ」が「10MB」とされ、「ルーティング」が伝送帯域の大きなルートでかつ伝送遅延要求無しとされる。このように、データを大きな伝送帯域のルートで転送することによりファイルの転送時間の短縮を実現する。

#### 【0027】

図8は、コンテンツCを転送する第2端末104における処理の流れを示す。同図において、MAはメディアアクセス制御方式、Aはアンテナ制御方式、Tはパケット転送制御方式、Rはルーティング制御方式をそれぞれ示す。第2端末104のパケット受信部11は、無線部26およびメディアアクセス制御部21を介してパケットを受信する(S30)。受信したパケットは受信パケット解析部13へ送られ、ここで解析される(S32)。パケットにポリシーが含まれる場合、このポリシーがQoSマッピング部15へ送られ、ルーティング制御方式管理部16その他によって制御方式が決定される(S34)。決定された制御方式はルーティング制御部17等へ通知され、設定される(S36)。

#### 【0028】

S32において、パケットの解析の結果、パケットが転送すべきコンテンツを含む場合、パケット転送制御部19が先に定められたパケット転送方式にしたがい、パケットをスケジューリングし、転送すべきパケットを決定する(S40)。続いて、ルーティング制御部17は、先に決定されたルーティング制御方式にしたがってパケットの転送先端末を決定し、転送先とともにパケットを送信パケット生成部14へ渡す(S42)。送信パケット生成部14は、送信用のパケットを組み立て、パケット送信部12へ渡す(S44)。パケット送信部12は、このパケットをメディアアクセス制御部21および無線部26を介して送信する(S46)。

#### 【0029】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、そうした変形例を挙げる。

#### 【0030】

実施の形態では、第2端末104は要求されたポリシーにしたがったコンテンツの転送が可能として説明した。しかしながら、要求されたポリシーに沿ったサービス品質が保証できない場合、第2端末104は第1端末102へ向けサービス、すなわち転送が不可能な旨を通知してもよい。または、第2端末104は自らが可能なベストエフォートの範囲でコンテンツを転送してもよい。第2端末104が要求されたポリシーに見合うサービス品質を保証できない場合の例として、トラフィックの問題で、リアルタイム性が保証できない場合が考えられる。

#### 【0031】

実施の形態では、無線端末として、その種類を特定しなかった。実際、どのような無線

10

20

30

40

50

端末であっても本発明は適用可能であり、それらの無線端末が共同してアドホックネットワークを構成できさえすればよい。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】実施の形態に係るネットワークシステムの全体構成を示す図である。

【図2】実施の形態においてコンテンツが転送される全体の流れを示すフローチャートである。

【図3】第1端末の内部構成を示す図である。

【図4】第1端末において要求品質の入力からポリシーを生成およびマルチキャストする

流れを示すフローチャートである。

【図5】所定の要求品質から生成されたポリシーの例を示す図である。

【図6】所定の要求品質から生成されたポリシーの例を示す別の図である。

【図7】所定の要求品質から生成されたポリシーの例を示す別の図である。

【図8】実施の形態において、第2端末がパケットを受信した際、制御方式の決定またはパケットの転送を行う流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0033】

11 パケット受信部、12 パケット送信部、13 受信パケット解析部、14 送信

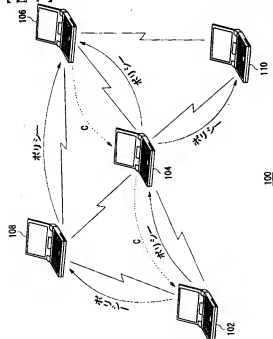
パケット生成部、16 ルーティング制御方式管理部、18 パケット転送制御方式管理

部、20 メディアアクセス制御方式管理部、22 アンテナ制御方式管理部、24 要

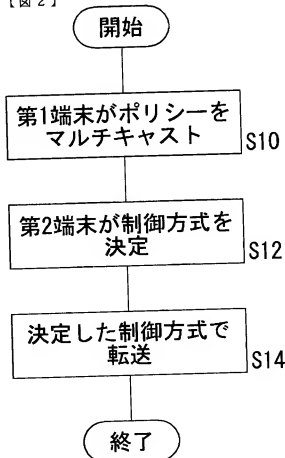
求品質入力部、25 QoS保証ポリシー生成部、100 ネットワークシステム、10

2 第1端末、104 第2端末。

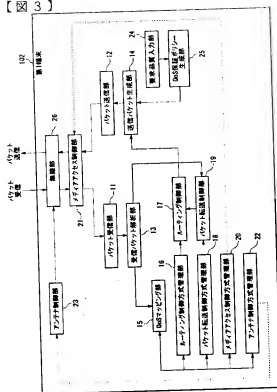
【図1】



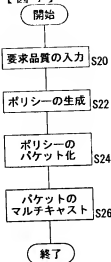
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

コンテンツに対する要求品質  
ビデオ品質：できるだけクリアな品質の映像

- 0.6S保証ポリシー  
●コンテンツ：ビデオ  
●継続時間：100秒  
●フレームレート：最大値=30frame/秒、最小値=10frame/秒  
●画像サイズ：最大値=640×480pixel、最小値=160×120pixel  
●クオリティ：画像圧縮率=低圧縮  
●ルーティング：ルート切替時のビデオ断続短く、伝送遅延短く

【図 6】

コンテンツに対する要求品質  
ビデオ品質：できるだけスムーズな動きの映像

- 0.6S保証ポリシー  
●コンテンツ：ビデオ  
●継続時間：60秒  
●フレームレート：最大値=30frame/秒、最小値=20frame/秒  
●画像サイズ：最大値=640×480pixel、最小値=160×120pixel  
●クオリティ：画像圧縮率=高圧縮  
●ルーティング：ルート切替時のビデオ断続短く、伝送遅延中程度

【図 7】

コンテンツに対する要求品質  
ファイル転送：できるだけ短時間に終了  
0oS保証ポリシー：データ  
•コンテンツ：データ  
•データサイズ：10MB  
•ルーティング：伝送経路の大きなルート、伝送遅延を低減し

【図 8】

